

VŠB-TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY
ELEKTROENERGETIKA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

OSTRAVA, 2012

Jan Klosík

**VŠB-TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY
ELEKTROENERGETIKA**

Absolvování individuální odborné praxe

Návrh umělého osvětlení

**Individual Professional Practice in the
Company**

Design of artificial lighting

OSTRAVA, 2012

Jan Klosík

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra elektroenergetiky

Zadání bakalářské práce

Student:

Jan Klosík

Studijní program:

B2649 Elektrotechnika

Studijní obor:

3907R001 Elektroenergetika

Téma:

Absolvování individuální odborné praxe
Individual Professional Practice in the Company

Zásady pro vypracování:

1. Student vykoná individuální praxi ve firmě EP Rožnov, a.s.
2. Struktura závěrečné zprávy:
 - a. Popis odborného zaměření firmy, u které student vykonal odbornou praxi a popis pracovního zařazení studenta
 - b. Seznam úkolů zadaných studentovi v průběhu odborné praxe s vyjádřením jejich časové náročnosti
 - c. Zvolený postup řešení zadaných úkolů
 - d. Teoretické a praktické znalosti a dovednosti získané v průběhu studia uplatněné studentem v průběhu odborné praxe
 - e. Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe
 - f. Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení

Seznam doporučené odborné literatury:


Podle pokynů konzultanta, který vede odbornou praxi studenta.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petr Bernat, Ph.D.**

Datum zadání: 30.11.2011

Datum odevzdání: 04.05.2012


prof. Ing. Stanislav Rusek, CSc.
vedoucí katedry




prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.
děkan fakulty

Čestné prohlášení autora práce:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.



Jan Klosík

Datum odevzdání bakalářské práce: 3.5.2012

Poděkování:

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Petru Bernatovi Ph.D. Také bych chtěl poděkovat panu Ing. Miroslavu Běhalovi, za umožnění praxe ve firmě EP Rožnov a.s., kde jsem absolvoval odbornou praxi a dále mému kolegovi Ing. Bohuslavu Šulákovi, který mi věnoval nejvíce času, co do zodpovídání dotazů a udílení velmi cenných rad při praxi.

Abstrakt:

Ve firmě EP Rožnov, a.s. jsem absolvoval odbornou praxi v délce trvání 60 dní. Pracoval jsem na oddělení elektro, které sestává ze 7 zaměstnanců a jejich vedoucího. Po celou dobu jsem se zabýval návrhy umělého osvětlení, návrhy zásuvkových rozvodů a návrhy bleskosvodů. Během praxe jsem získal jak teoretické, tak praktické znalosti k tomu, abych zvládnul práci na Ostravské zakázce návrhu umělého osvětlení administrativní budovy, která se stala podkladem mé bakalářské práce.

Klíčová slova:

Umělé osvětlení, EP Rožnov, a. s., Wils, Verox, AutoCAD, elektroinstalace

Abstract:

The Company EP Rožnov, a.s. I have completed professional experience lasting 60 days. I worked on the electronics department, which consists of 7 employees and their manager. All the time I dealt with proposals of artificial lighting, wiring and socket design proposals lightning. During the experience I gained theoretical and practical knowledge to help me work on the contract of artificial lighting of administration building in Ostrava, which became the basis of my bachelor thesis.

Key words:

Artificial lifting, EP Rožnov, a. s., Wils, Verox, AutoCAD, electro distribution

Seznam zkratek:

BP- bakalářská práce

Em- intenzita osvětlení [lx]

Izolux- spojnice bodů se stejnou intenzitou osvětlení

SDK- sádrokarton

UGR- index oslnění osvětlovací soustavy vnitřního prostoru

Obsah

1 Úvod.....	- 1 -
2 Praktická část.....	- 2 -
2.1 Umělé osvětlení.....	- 2 -
2.1.1 Základní rozměry místnosti.....	- 2 -
2.1.2 Odrazivosti povrchů	- 3 -
2.1.3 Údržba svítidel	- 3 -
2.1.4 Výběr svítidla a světelného zdroje	- 4 -
2.1.5 Návrh soustavy svítidel	- 5 -
2.2 Výpočty k návrhu umělého osvětlení.....	- 6 -
2.2.1 Výpočet činitele oslnění	- 6 -
2.2.2 Výpočet průměrného osvětlení E_m	- 7 -
2.3 Výpočet osvětlení pro kancelář č. 414	- 8 -
2.4 Rozmístění svítidel v 3D	- 12 -
2.5 Půdorys osvětlení	- 14 -
3 Teoretická část.....	- 15 -
3.1 Použité normy	- 15 -
4 Technická část.....	- 17 -
4.1 Popis technického řešení:	- 17 -
4.1.1 Zajištění dodávky el. Energie a koncepce napájení	- 17 -
4.1.2 Umělé osvětlení, nouzové osvětlení.....	- 17 -
4.1.3 Kabelové rozvody	- 18 -
5 Závěr	- 20 -
6 Seznam použité literatury.....	- 21 -
7 Seznam příloh.....	- 23 -

1 Úvod

Absolvoval jsem odbornou praxi v rámci BP ve firmě EP Rožnov a. s., sídlící v Rožnově pod Radhoštěm, v období od září 2011 do dubna 2012 jsem odpracoval 60 dní. Byl jsem zařazen do pracovní skupiny na oddělení elektro, která se skládá ze 7 projektantů a jednoho vedoucího. Předmětem činnosti firmy je:

- Projektová činnost ve výrobě
- Projektování elektrických zařízení
- Provádění staveb, jejich změn a odstraňování
- Vzduchotechnika a klimatizace prostor
- Výroba, instalace a oprava chladících zařízení
- Výroba, instalace a oprava elektronických zařízení
- Vodoinstalatérství, topenářství
- Obchodní činnost (koupě zboží za účelem jeho dalšího prodeje)
- Inženýrská činnost v investiční výstavbě
- Výroba, instalace a opravy elektrických strojů a přístrojů

V úvodu praxe jsem absolvoval školení bezpečnosti práce. Poté jsem dostal za úkol si prostudovat základní normy- například: ČSN 33 2000-1 ed. 2, ČSN EN 12464-1, ČSN EN 12464-2, ČSN EN 12665, ČSN 33 2000-5-54 ed. 2.

Podílel jsem se na mnoha projektech týkajících se především návrhu umělého osvětlení, elektroinstalace a také návrhu bleskosvodů.

Jakožto podklad bakalářské práce jsem zvolil projekt umělého osvětlení a zásuvkových rozvodů 4. NP administrativního objektu v Ostravě. Mou náplní práce bylo: navrhnout umělé osvětlení dle platných norem; dané zásuvkové rozvody dle požadavků investora; udělat cenový návrh pomocí programu Verox.

2 Praktická část

2.1 Umělé osvětlení

2.1.1 Základní rozměry místnosti

Vlastnosti místnosti

Základní rozměry | Odražnosti povrchů | Údržba

Název: Kancelář

M.č.: 414 Norma 5.3.1 Nepravidel

Počátek: 434950 44950 0

Délka: 7172

Šířka: 5692

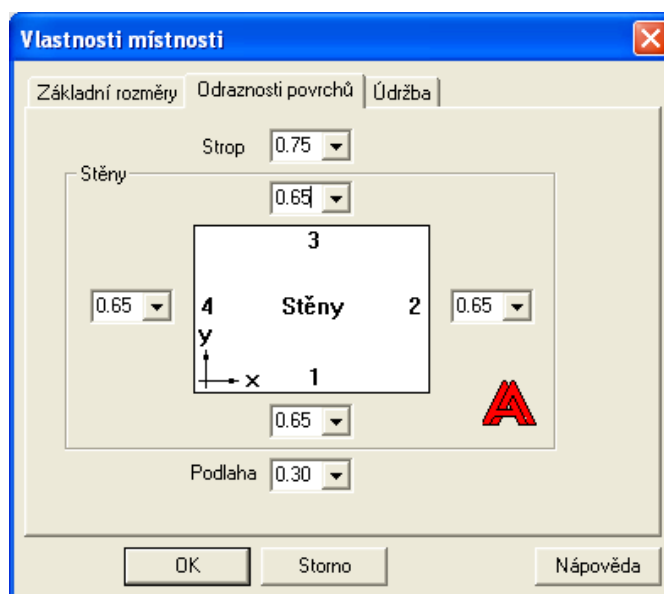
Výška: 3000

OK Storno Nápověda

Obr. 1 Základní rozměry

V bodě 1. 1 se vnoří příslušná místnost z Autocadu, je zde funkce, která je propojená s výpočetním programem osvětlení Wils (Astra). V programu se poté zobrazí přesné rozměry místnosti, jen se musí vepsat přesná výška stropu. Do pole: název, napíšeme příslušný název místnosti a také do m. č. napíšeme dané číslo místnosti dle legendy pro lepší orientaci v programu, jelikož se nepočítá nikdy jediná místnost.

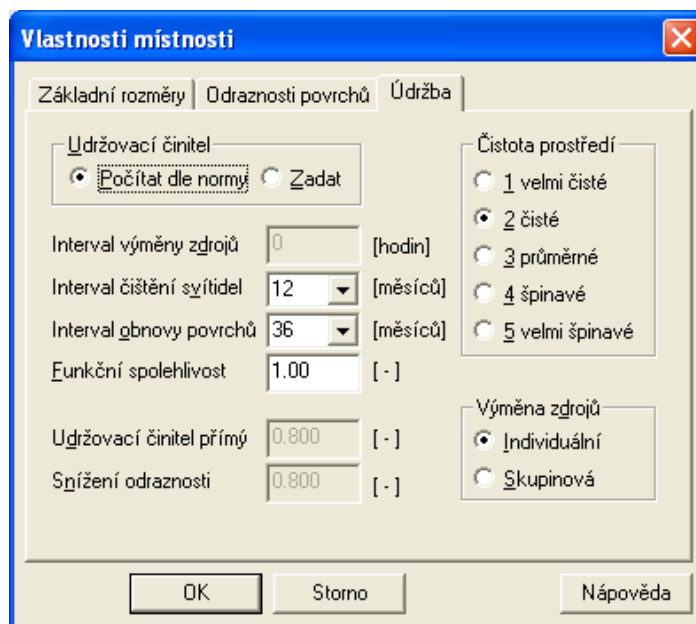
2.1.2 Odrazivosti povrchů



Obr. 2 Odrazivosti povrchů

V bodě 1. 2 se vybírá z příslušných hodnot odrazivosti povrchů. Odrazivosti stěn se volí v průměru mezi 0,5- 0,7, strop od 0,5- 0,7 a odrazivost podlahy od 0,25 až 0,35. Závisí to na barvě stěn, a celkové dispozici místnosti.

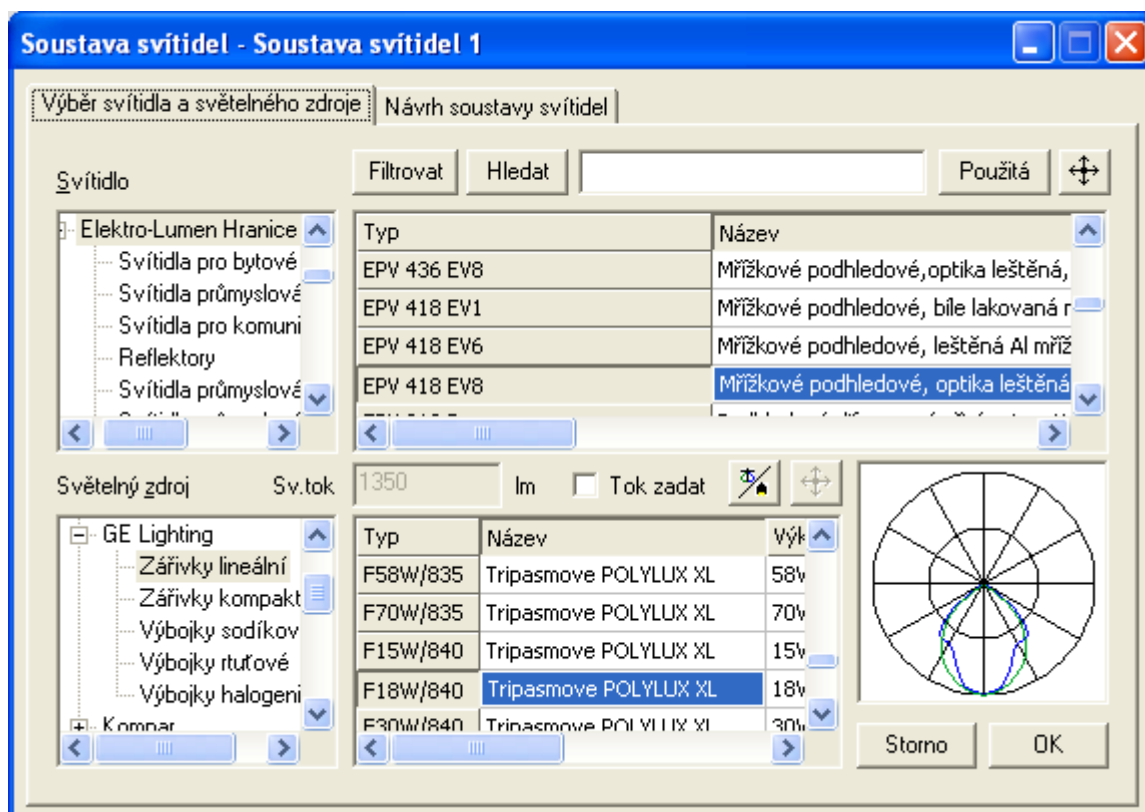
2.1.3 Údržba svítidel



Obr. 3 Údržba

V bodě 1. 3 lze definovat, v jakém prostoru se světla nacházejí. V programu je to odstupňované od velmi čistých prostor až po velmi špinavé prostředí. Lze zadat, jak často se budou světelné zdroje vyměňovat. Při většině případů se nabídka ponechává automatická, jen zmiňovaná čistota prostředí se zadá dle daného provozu.

2.1.4 Výběr svítidla a světelného zdroje



Obr. 4 Výběr svítidla a světelného zdroje

V bodě 1. 4 si musíme vybrat příslušný typ svítidla např. (světlo montované do podhledu, na stěnu, závěsné) a poté si vybereme vhodný světelný zdroj, nebo ponecháme výběr v automatické nabídce. V další záložce "Návrh soustavy svítidel" vyberu, jakou chci průměrnou osvětlenost (E_m) do pole tokový výpočet např. (pro kanceláře je $E_m = 500 \text{ lx}$). Vygeneruje se počet svítidel a potvrdí tlačítkem "Ok". Pak dojde k výpočtu. [17]

$$\text{Výpočet osvětlenosti plochy: } E = \frac{\phi}{A} = \frac{\text{dopad.svěv.tok}(Lm)}{\text{osvěš.plocha}(m^2)} [lx]$$

2.1.5 Návrh soustavy svítidel

Soustava svítidel - Soustava svítidel 1

Výběr svítidla a světelného zdroje **Návrh soustavy svítidel**

Svítilno: EPV 418 EV8, Mřížkové podhledové, optika leštěná, cloněné, IP20, 4x18W, 60%

Zdroj: F18W/840, Tripasmove POLYLUX XL, 18W, 1350lm, 15000hod

	X	Y	Z	Počet	
Souřadnice	1195	949	3000		Dle roztečí
Rozteč 1	2391	0	0	3	Dle počtů
Rozteč 2	0	1897	0	3	Centrovat

Naklonění Natočení Otočení

Úhel svítidel: 0 0 90

Optická osa: X=0.000, Y=0.000, Z=-1.000

Osa C0: X=0.000, Y=1.000, Z=0.000

Zadání optické osy:

- ☐ Směrovým bodem
- ☐ Vektorem
- ☒ Úhly

CO || XY Přidat Zpět Storno

C90 || XY Odebrat Překreslit OK

Iokový výpočet

440.2 Em [lx]

9 Počet

Rozmístit

☒ Centrovat při rozmístění

☐ Obecná orientace svítidel

☐ Obecná rozteč svítidel

☐ Nepravidelná soustava

Obr. 5 Návrh soustavy svítidel

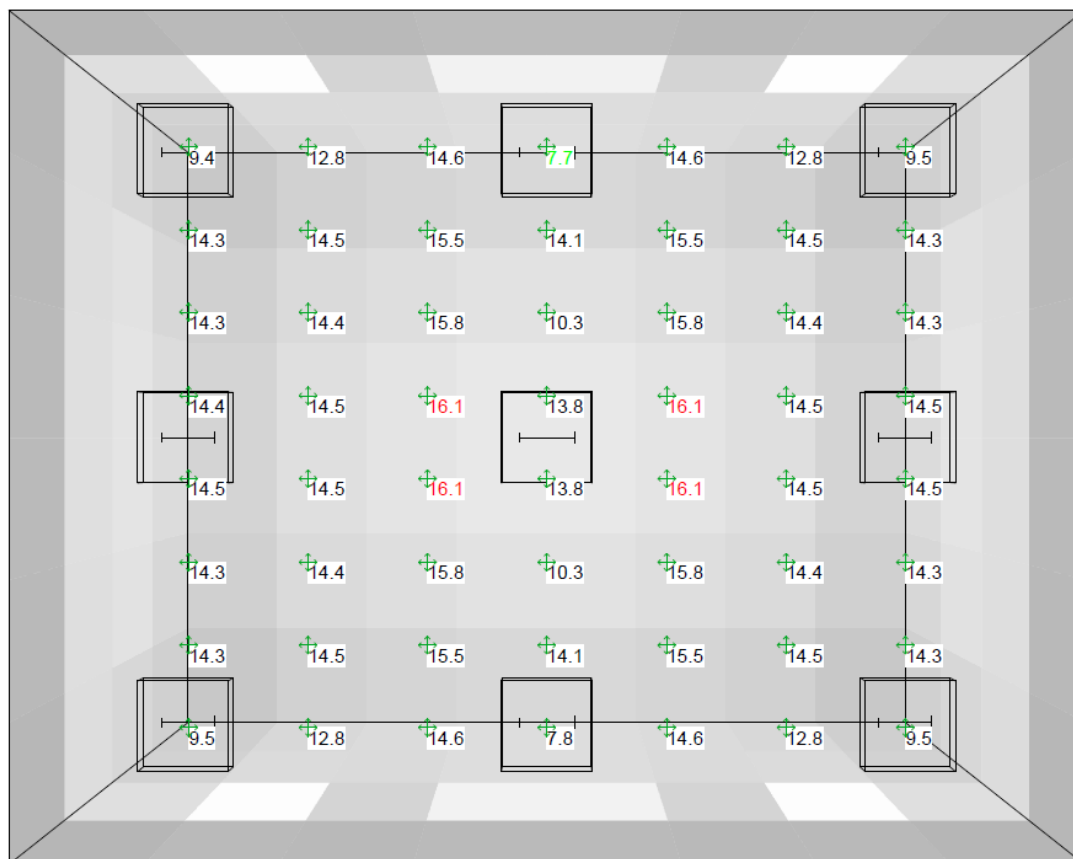
V záložce "Návrh soustavy svítidel" vyberu, jakou chci průměrnou osvětlenost (E_m) do pole tokový výpočet např. (pro kanceláře je $E_m = 500\text{lx}$). Vygeneruje se počet svítidel a potvrdí tlačítkem "Ok". Poté můžeme spustit výpočet.

2.2 Výpočty k návrhu umělého osvětlení

2.2.1 Výpočet činitele oslnění

UGR - Činitel oslnění UGR dle Sorensena

UGRL: 19: UGRmin: 7.7 UGRmed: 13.8 UGRmax: 16.1

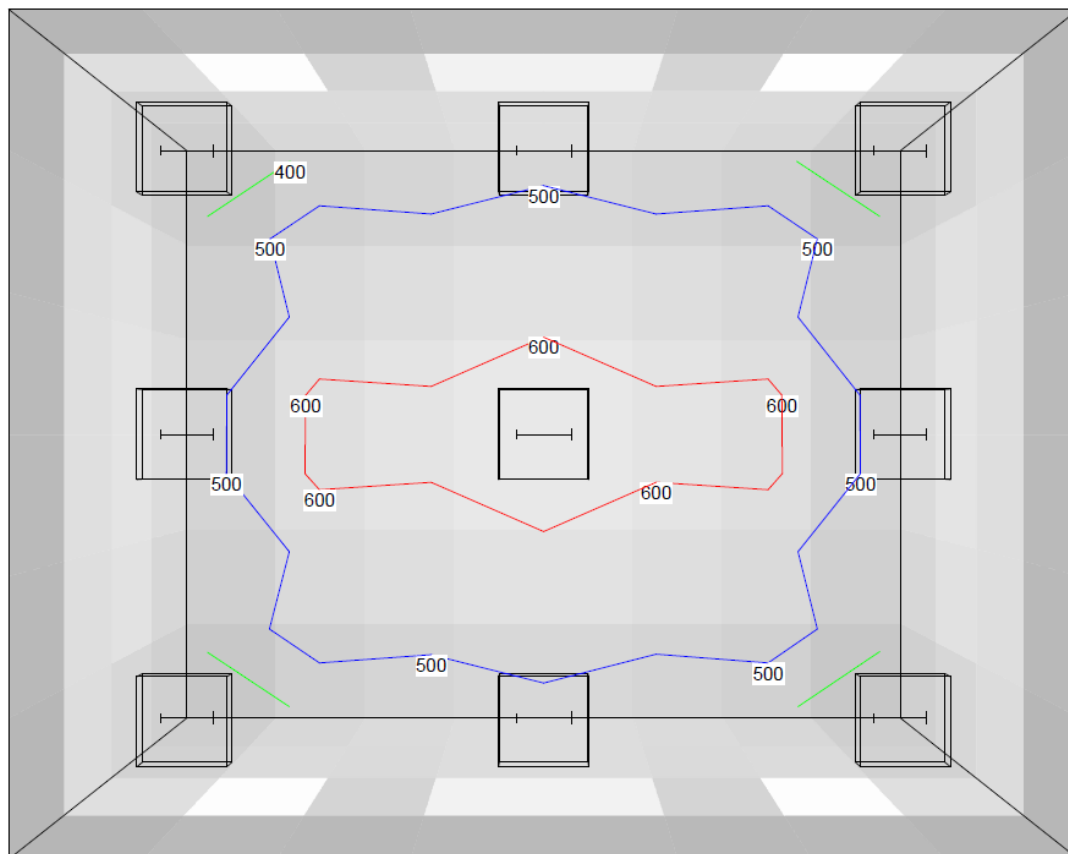


Obr. 6 Výpočet činitele osvětlení UGRmax

Činitel oslnění nesmí překročit $UGR_{max} = 19$, v tomto případě vyhovuje- maximum činitele oslnění je $UGR_{max} = 16,1$.

2.2.2 Výpočet průměrného osvětlení E_m

E_{min} : 330.5 E_m : 501.2 E_{max} : 663.0 $R=E_{min}/E_{med}$: 0.66 Z : 0.73



Obr. 7 Výpočet průměrného osvětlení E_m

Výpočet celkového osvětlení se zobrazí s příslušným rozmístěním svítidel a nad obrázkem místnosti se zobrazí E_{min} - minimální osvětlení v daném bodě, E_{max} - maximální osvětlení v daném bodě a pro nás nejdůležitější **E_m** - průměrnou osvětlenost, která v daném případě musí být nejmenší $E_m = 500 \text{ lx}$ dle normy. Je téměř nemožné, abychom se ve výpočtu přímo trefili na 500 lx průměrné osvětlenosti. Výpočet, kde vyjde E_m do 550 lx je hraniční, aby pak nebyla osvětlenost vyšší, mohla by vést k podráždění očí a celkové únavě pracujících osob v daném prostoru.

Nedílnou součástí navrhování umělého osvětlení je také vyznačit hlavní kabelové trasy, spočítat přibližné délky příslušných kabelů pomocí poměrového pravítka.

Dále je nutné pro projekt sestavit patřičnou technickou specifikaci, lépe řečeno rozpočet materiálu, demontáž stávajícího rozvodu a poté montáž nového. Tuto specifikaci jsem prováděl pomocí programu Verox, příslušný rozpočet bude vydán v příloze bakalářské práce.

2.3 Výpočet osvětlení pro kancelář č. 414

414 kancelář

Prostor	414 kancelář	-
Norma	5.3.1	-
Délka	7172	mm
Šířka	5692	mm
Výška	3000	mm
Činitel odrazu stropu	0.75	-
Činitel odrazu stěn 1,2,3,4	0.65 0.65 0.65 0.65	-
Činitel odrazu podlahy	0.30	-

Udržovací činitel	Počítán	-
Čistota prostředí	Čisté	-
Interval čištění svítidel	12	Měsíců
Interval obnovy povrchů	36	Měsíců
Interval výměny zdrojů	Individuální	-
Nejistota výpočtu	10.0	%

Rozmístění výpočetních bodů

Místo zrakového úkolu	Místo zrakového úkolu 1	-
Souřadnice prvního bodu	512 356 750	mm
Rozteč bodů 1	1025 0 0	mm
Rozteč bodů 2	0 712 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	7 8	-

Místo zrakového úkolu	UGR	-
Souřadnice prvního bodu	512 356 1200	mm
Rozteč bodů 1	1025 0 0	mm
Rozteč bodů 2	0 712 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	7 8	-
Úhel naklonění	0	-

Rozmístění svítidel

Soustava svítidel 1	Soustava svítidel 1	-
Svítidlo	EPV 418 EV8	-
Světelný zdroj	F18W/840	-
Souřadnice prvního svítidla	1195 949 3000	mm
Rozteč svítidel 1	2391 0 0	mm
Rozteč svítidel 2	0 1897 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	3 3	-
Počet svítidel	9	-
Vektor optické osy	0.00 0.00 -1.00	-
Vektor osy C0	0.00 1.00 0.00	-
Úhel otočení	90	°
Úhel naklonění	0	°
Úhel natočení	0	°

Obr. 8 Náhled celkového přehledu výpočtu osvětlení pro kancelář č. 414

Horizontální udržovaná osvětlenost v kontrolních bodech - Místo zrakového úkolu 1

Udržovací činitel	0.73
Minimální hodnota	330.5 lx
Střední hodnota	501.2 lx
Maximální hodnota	663.0 lx
Rovnoměrnost	0.66

YX	512	1537	2562	3587	4612	5637	6662
356	331.5	425.4	412.5	457.9	412.3	425.3	331.0
1068	428.9	556.9	542.2	595.7	542.1	556.9	428.3
1780	413.0	531.7	526.8	578.4	526.7	531.5	412.5

YX	512	1537	2562	3587	4612	5637	6662
2492	476.1	618.5	609.4	663.0	609.3	618.4	475.4
3204	475.7	617.9	608.8	662.4	608.7	617.8	475.0
3916	413.0	531.7	526.8	578.4	526.7	531.6	412.5
4628	428.7	556.8	542.1	595.6	542.1	556.8	428.2
5340	330.8	424.4	411.7	456.9	411.6	424.4	330.5

Činitel oslnění UGR v kontrolních bodech - UGR

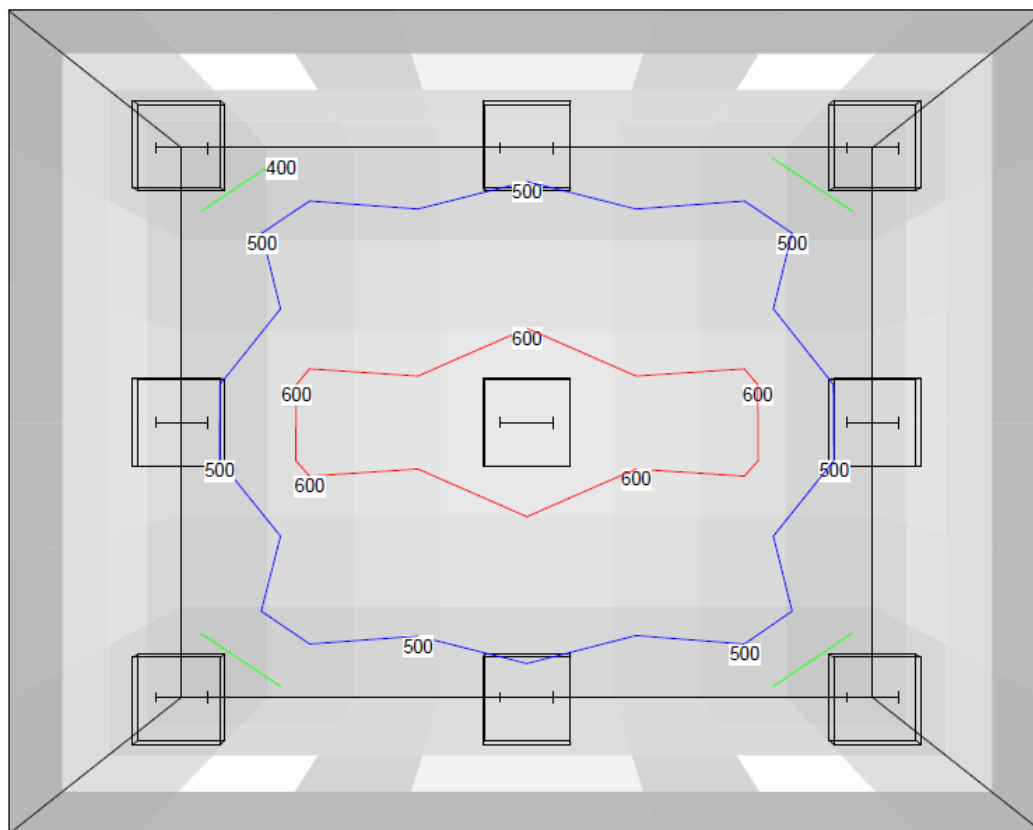
Minimální hodnota	7.7 -
Střední hodnota	13.8 -
Maximální hodnota	16.1 -

YX	512	1537	2562	3587	4612	5637	6662
356	9.5	12.8	14.6	7.8	14.6	12.8	9.5
1068	14.3	14.5	15.5	14.1	15.5	14.5	14.3
1780	14.3	14.4	15.8	10.3	15.8	14.4	14.3
2492	14.5	14.5	16.1	13.8	16.1	14.5	14.5
3204	14.4	14.5	16.1	13.8	16.1	14.5	14.5
3916	14.3	14.4	15.8	10.3	15.8	14.4	14.3
4628	14.3	14.5	15.5	14.1	15.5	14.5	14.3
5340	9.4	12.8	14.6	7.7	14.6	12.8	9.5

414 kancelář

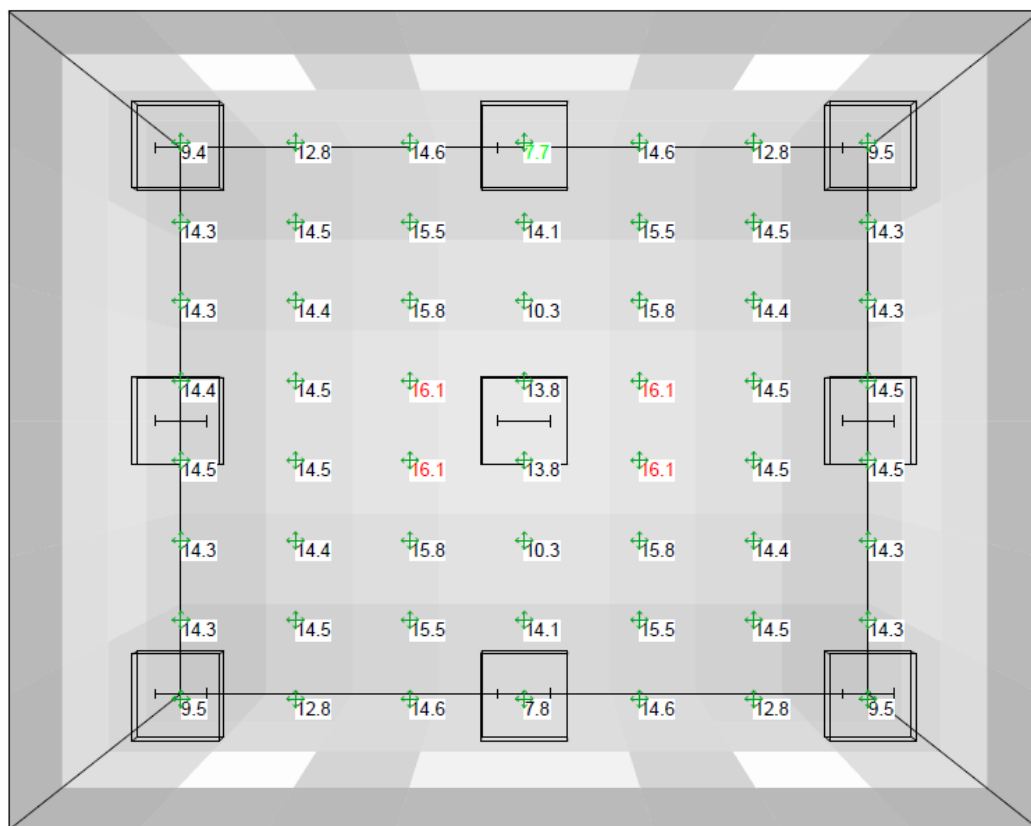
Místo zrakového úkolu 1 - Udržovaná osvětlenost v kontrolních bodech

E_{min}: 330.5 E_m: 501.2 E_{max}: 663.0 R=E_{min}/E_{med}: 0.66 Z: 0.73

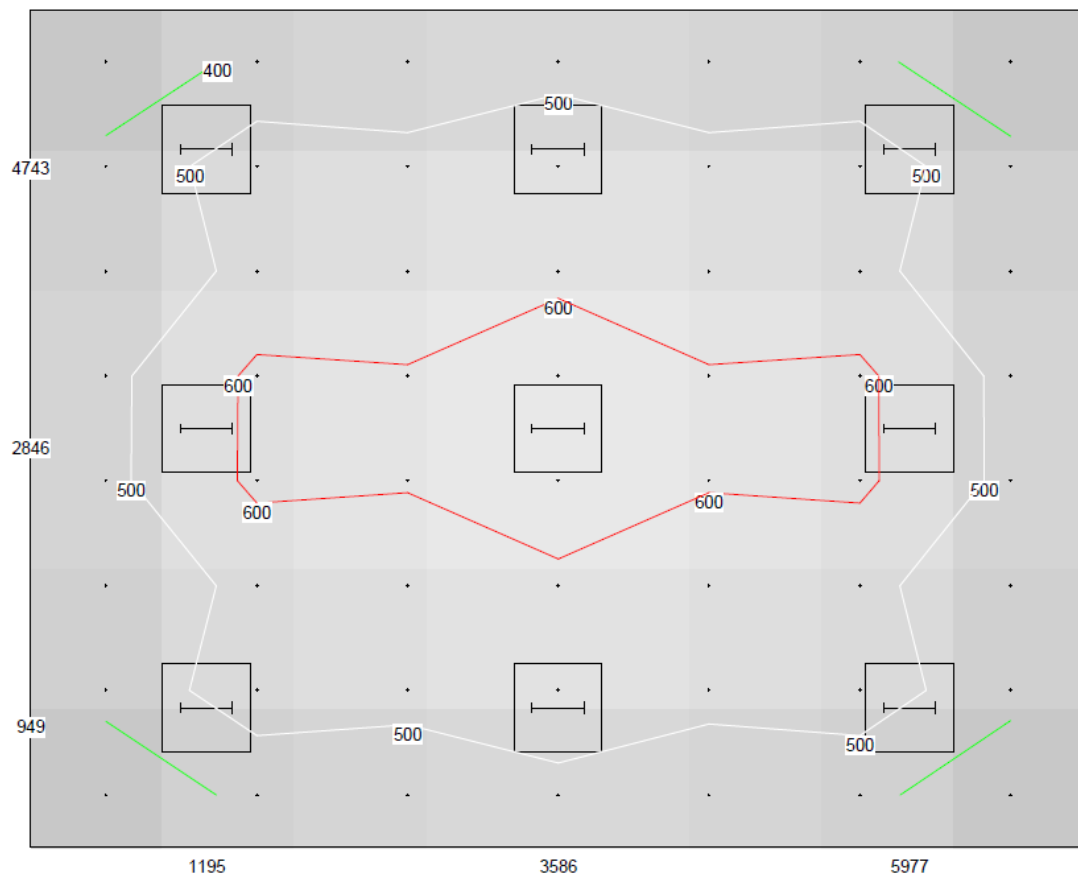


Obr. 9 Průměrné osvětlení E_m[lx] a izoluxy

UGR - Činitel oslnění UGR dle Sorensena
 UGR_L: 19: UGR_{min}: 7.7 UGR_{med}: 13.8 UGR_{max}: 16.1

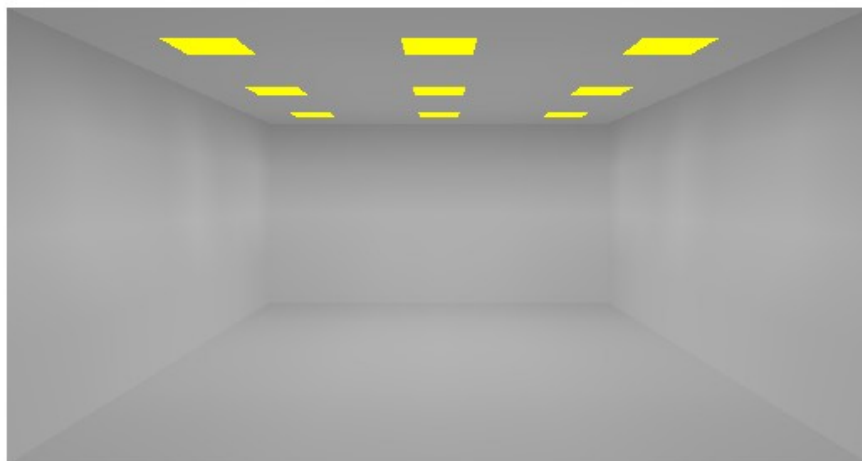


Obr. 10 Jednotlivé body činitele oslnění UGR

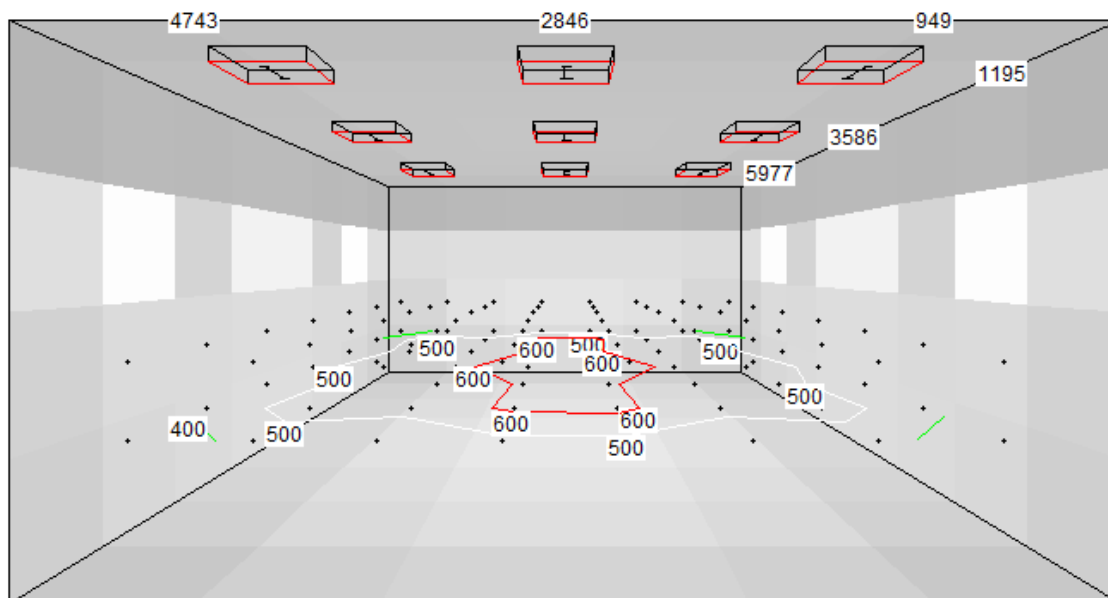


Obr. 11 Spojnice stejných intenzit osvětlení

2.4 Rozmístění svítidel v 3D



Obr. 12 Rozmístění svítidel



Obr. 13 3D pohled na izoluxy

Použité svítidlo a zdroj v místnosti číslo 414

Elektro- Lumen Hranice

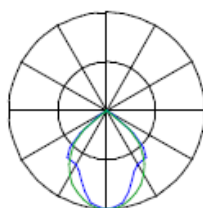
Typ: EPV 418 EV8

Název: Mřížkové podhledové svítidlo, optika leštěná, cloněné

Krytí: IP20

Zdroj: F18W/840, Třípásmové POLYLUX XL18W, 1350lm, 15000hod, Ra80

Počet svítidel: 9

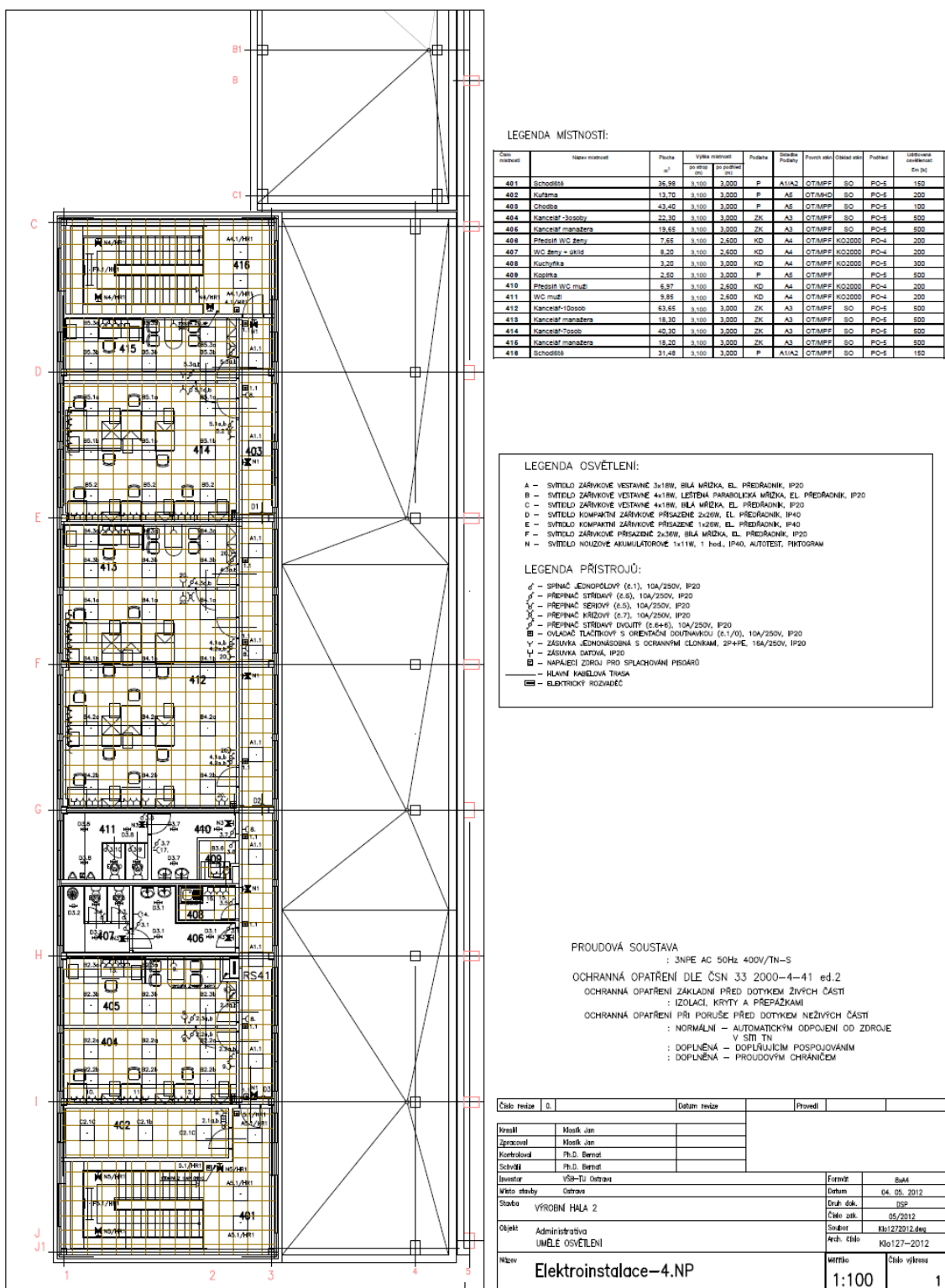


Obr. 14 Křivka svítivosti



Obr. 15 Použité svítidlo

2.5 Půdorys osvětlení



Obr. 16 náhled půdorysu

3 Teoretická část

3.1 Použité normy

Při zpracování bakalářské práce jsem často také užíval norem, viz tabulka.

Norma	Rok vydání	Název normy
ČSN 33 0165	1992	Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení
ČSN 33 2000-3	1995	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik
ČSN 33 2000-5-52	1998	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení
ČSN EN 1838	2000	Světlo a osvětlení - Nouzové osvětlení
ČSN EN 12665	2003	Světlo a osvětlení - Základní termíny a kritéria pro stanovení požadavků na osvětlení
ČSN EN 12464-1	2004	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory
ČSN EN 50172	2005	Systémy nouzového únikového osvětlení
ČSN 36 0020	2007	Sdružené osvětlení
ČSN 33 2000-7-701	2007	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou
ČSN 33 2000-5-54 ed. 2	2007	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
ČSN 33 2000-4-41 ed. 2	2007	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN EN 12464-1	2008	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Venkovní pracovní prostory
ČSN 33 2130 ed. 2	2009	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 2000-1 ed. 2	2009	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-5-534	2009	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepěťová ochranná zařízení
ČSN 33 2000-5-51 ed. 3	2010	Elektrická instalace budov - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy

4 Technická část

4.1 Popis technického řešení:

4.1.1 Zajištění dodávky el. Energie a koncepce napájení

Zajištění dodávky elektrické energie pro nástavbu 4.NP administrativního objektu bude provedeno ze stávajícího hlavního rozvaděče HR1, instalovaného v hlavní rozvodně nn (m. č. 132 není zobrazena ve výkresu). V poli č. 15 hlavního rozvaděče HR1, budou doplněny pojistkové odpojovače NH00, vývody 1.9 a 1.10. Z vývodu 1.9 (jištění 3x PN00 – 63A gG) bude pomocí kabelu WL15/1.9 – CYKY-J 4x25 napojen podružný rozvaděč pro 4.NP administrativního objektu RS41, který bude umístěn v m. č. 404.

Do rozvaděče RS41 bude dále z hlavní rozvodny nn, z ekvipotenciální svorkovnice HOP, napojen vodič hlavního pospojování WE/RS41 – H07V-K 25zž.

Rozvaděč RS41 je oceloplechová rozvodnice pro zapuštění, která bude uchycena na ocelovém rámu a opláštěná sádkartonem. Z rozvaděče RS41 budou napojeny světelné a zásuvkové vývody pro nástavbu 4.NP, posilující zdroj EZS. Podrobněji viz výkres č. 1.

4.1.2 Umělé osvětlení, nouzové osvětlení

Hlavní umělé osvětlení je navrženo dle ČSN EN 12464-1 pomocí vestavných a nástěnných zářivkových svítidel v požadovaném provedení, krytí a na udržovanou osvětlenost v závislosti na typu prostoru a charakteru činnosti. Udržovaná osvětlenost jednotlivých místností je uvedena v legendě místností na výkrese č. 1. Vestavná zářivková svítidla budou v podhledu opatřena protipožárními kryty s požární odolností dle specifikace požární zprávy. Protipožární kryty jsou součástí dodávky projekčního souboru: Stavební řešení.

Svítidla budou osazena požadovanými zdroji dle navržených typů svítidel, charakteru místnosti a prováděné činnosti. Svítidla budou instalována s ohledem na umístění a údržbu technologických zařízení a s ohledem na rozvody ostatních profesí.

Údržba a čištění světelných soustav bude prováděna z dvojitého žebře min. 1x ročně. Výměna světelných zdrojů bude prováděna po uplynutí 2/3 doby životnosti, výměna nefunkčních zdrojů bude prováděna neprodleně po zjištění závady. Doporučený interval obnovy nátěrů povrchů je po třech letech.

Svítlidla hlavního umělého osvětlení budou ovládána stupňovitě, spínači umístěnými u vstupních dveří do jednotlivých místností, průchozí místnosti budou ovládány z více míst. Ovládání osvětlení chodby a schodiště bude provedeno pomocí tlačítek přes impulsní relé.

Napojení svítidel a ovladačů osvětlení v prostorách schodišť bude provedeno ze stávajících okruhů na úrovni 3.NP.

Nouzové osvětlení je navrženo dle ČSN EN 1838 a ČSN EN 50172 ve směru únikových cest, pomocí nouzových svítidel s vlastními akumulátory a autotestem a pomocí zářivkových svítidel s vestavnými nouzovými moduly. Doba zálohování svítidel je minimálně 1 hodinu. Svítidla pro označení trasy evakuace osob, budou osazena piktogramy znázorňujícími směr úniku.

Veškerá zařízení sloužící k protipožárnímu zabezpečení stavby (hydranty, ústředny apod.) budou v případě výpadku napájení el. energie osvětleny pomocí nouzových svítidel.

4.1.3 Kabelové rozvody

Kabelové rozvody budou provedeny Cu kabely s PVC izolací, v proudové soustavě 3PEN AC 50Hz 400V/TN-C (hlavní napájecí přívody) a v proudové soustavě 3NPE AC 50Hz 400V/TN-S.

Hlavní napájecí přívod a vodič hlavního pospojování bude na úrovni 1.NP v rozvodně nn uložen na stávajících kabelových nosných konstrukcích a v ostatních prostorách 1.NP na drátěném kabelovém žlabu nad podhledem a na povrchu. Kabelový žlab nad podhledem bude instalován vedle stávající kabelové trasy. Hlavní napájecí přívod a vodič hlavního pospojování povede dále stávající stupačkou za rozvaděči RS21 a RS31 do 3.NP, poté nad podhledem 3.NP a stoupačkou do 4.NP, do rozvaděče RS41.

Poznámka: Při montáži kabelového žlabu nad podhledy bude část podhledů v kabelové trase demontována a opětovně namontována. Pro protažení kabelů stupačkami za rozvaděči RS21 a RS31 bude provedena demontáž SDK opláštění těchto rozvaděčů a opětovná montáž opláštění rozvaděčů včetně povrchové úpravy a nátěru.

Kabelové rozvody v prostorách na úrovni 4.NP budou uloženy pod omítkou, v elektroinstalačních trubkách v dutinách příček, v plastových parapetních zásuvkových žlabech a v požárně odolných ocelo-plechových kabelových žlabech nad podhledem.

Kabelové rozvody pro napojení osvětlení schodišť budou provedeny kabely s bez-halogenovou izolací, uloženými pod omítkou.

Provedení kabelových rozvodů musí odpovídat zejména ČSN 33 2000-5-52 a barevné značení vodičů ČSN 33 0165 ed.2. Při souběhu a křížování je nutné dodržet min. odstup slaboproudých

vedení od silnoprůdých rozvodů. Silové a datové kabely uložené v plastových parapetních zásuvkových kanálech budou odděleny přepážkami se stínící Al fólií.

Kabelové rozvody budou provedeny v koordinaci s rozvody ostatních profesí s ohledem na instalaci a údržbu technologických zařízení.

Kabelové prostupy mezi jednotlivými požárními úseky budou opatřeny protipožárními kabelovými ucpávkami s požární odolností dle specifikace požární zprávy.

5 Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo zpracovat návrh umělého osvětlení a zásuvkových rozvodů pro účely administrativní budovy v Ostravě, dále pak návrh ocenit a předat jej investorovi.

V rámci studia na VŠB- TUO v oboru elektroenergetika mi byl ku prospěchu zejména předmět projektování v elektrotechnice.

Všechny dosažené výsledky udávám v této bakalářské práci. Počínaje stanovením základních rozměrů místností viz kapitola 2, teoretickým nastudováním norem souvisejících s návrhem umělého osvětlení a bezpečností viz kapitola 3, problematikou vlastností místností jako je odrazivost stěn atd. viz kapitola 2, výběrem vhodných svítidel a světelných zdrojů viz kapitola 2, souborem výpočtů pro návrh umělého osvětlení viz kapitola 2, soustavou svítidel v místnosti v 3D zobrazení viz kapitola 2, půdorysem 4. NP viz kapitola 2, technickým shrnutím viz kapitola 4 a v neposlední řadě vyčíslením návrhu viz příloha (6).

Při absolvování praxe jsem měl nedostatky ve znalosti programu AutoCAD a také v oblasti elektrotechnických norem ČSN. Toto mi však neznemožnilo zpracovat návrh umělého osvětlení, jelikož jsem byl s normami seznámen a měl je kdykoliv k dispozici.

6 Seznam použité literatury

- [1] ČSN 33 0165 Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení [1992]
- [2] ČSN 33 2000-3 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik [1995]
- [3] ČSN 33 2000-5-52 Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení [1998]
- [4] ČSN EN 1838 Světlo a osvětlení - Nouzové osvětlení [2000]
- [5] ČSN EN 12665 Světlo a osvětlení - Základní termíny a kritéria pro stanovení požadavků na osvětlení [2003]
- [6] ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory [2004]
- [7] ČSN EN 50172 Systémy nouzového únikového osvětlení [2005]
- [8] ČSN 36 0020 Sdružené osvětlení [2007]
- [9] ČSN 33 2000-7-701 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou [2007]
- [10] ČSN 33 2000-5-54 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování [2007]
- [11] ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem [2007]
- [12] ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Venkovní pracovní prostory [2008]
- [13] ČSN 33 2130 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody [2009]
- [14] ČSN 33 2000-1 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice [2009]
- [15] ČSN 33 2000-5-534 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepětěová ochranná zařízení [2009]
- [16] ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Elektrická instalace budov - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy [2010]

[17] ELEKTRO-LUMEN, s. r. o., *optimální světelné řešení*, Hranice [online]. [2012].
< <http://www.el-lumen.cz> >

7 Seznam příloh

Příloha 1- elektroinstalace 4. NPI

Příloha 2- cenový návrh.....II

